(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2008-256470
(P2008-256470A)
(43)公開日 平成20年10月23日(2008.10.23)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
G01L	5/00	(2006.01)	G01L	5/00	101Z	2F051
A61B	5/11	(2006.01)	A61B	5/10	310G	4C038
A61B	5/22	(2006.01)	A61B	5/10	310J	
			A61B	5/22	G	
			A61B	5/10	310B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 ＯＬ （全 14 頁）

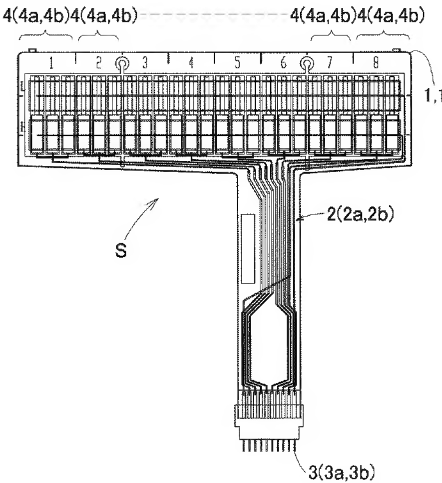
(21)出願番号 特願2007-97684(P2007-97684)
(22)出願日 平成19年4月3日(2007.4.3)

(71)出願人 000111085
ニッタ株式会社
大阪府大阪市浪速区桜川４丁目４番２６号
(74)代理人 100072213
弁理士 辻本 一義
(74)代理人 100119725
弁理士 辻本 希世士
(74)代理人 100121577
弁理士 窪田 雅也
(72)発明者 初田 雅弘
奈良県大和郡山市池沢町１７２ ニッタ株式会社奈良工場内

Ｆターム(参考) 2F051 AA10 AA17 AB07 BA07
4C038 VA04 VA11 VA12 VA20 VB06
VB12 VB13 VB14 VB15 VC20

(54)【発明の名称】圧力分布センサシステム

(57)【要約】
【課題】（１）回路部が軽量小型であり、（２）圧力分布センサが安価であり、（３）システム全体が低額である、圧力分布センサシステムを提供すること。
【解決手段】フィルム基材1 内に相互に独立する2～8個の感圧導電性素子4 及びこれから各別に延びる配線2 並び端子3 を有する（一本の行電極と２～８本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている）圧力分布センサSと、前記感圧導電性素子4 の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子3 に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材1 の平面視形状及びフィルム基材1 内の感圧導電性素子4 の位置を、用途に適合させるようにしてある。
【選択図】図1



【特許請求の範囲】
【請求項１】
フィルム基材内に、一本の行電極と２～８本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。
【請求項２】
フィルム基材内に相互に独立する2～8個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。
【請求項３】
圧力分布センサの感圧導電性素子が平面視で横一列に配列されており、スキージやローラの圧力分布計測評価が可能であることを特徴とする請求項1又は２記載の圧力分布センサシステム。
【請求項４】
圧力分布センサが平面視でＵ字又はＶ字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置に感圧導電性素子が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価が可能であることを特徴とする請求項1又は２記載の圧力分布センサシステム。
【請求項５】
人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子を配置し、物体の把持時の圧力分布計測評価が可能であることを特徴とする請求項1又は２記載の圧力分布センサシステム。
【請求項６】
人やヒューマノイドロボットが二足歩行をする際の、足裏の圧力分布や体重の重心移動を計測するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、歩行機能計測評価が可能であることを特徴とする請求項1又は２記載の圧力分布センサシステム。
【請求項７】
人の静止立位時のふらつきレベルを測定するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、重心動揺計測評価が可能であることを特徴とする請求項1又は２記載の圧力分布センサシステム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、圧力分布センサシステムに関するものであり、この圧力分布センサシステムによれば、例えば、スキージやローラの圧力分布計測評価、噛み合わせ時の圧力バランスの評価、物体の把持時の圧力分布計測評価、歩行機能計測評価、及び重心動揺計測評価が可能である。
【背景技術】
【０００２】
上記の如き計測評価ができる圧力分布センサシステムには、所謂マトリクスセンサーシート９が用いられている。
【０００３】
上記マトリクスセンサ９は、図１６に示すように、フィルム基材９０ａに銀ペースト９０ｂ、感圧導電インク９０ｃの順で塗布して多数の行電極（及び列電極）を形成し、前記行電極を持つフィルム基材９０ａと列電極を持つフィルム基材９０ａとを交差する態様

で貼り合わせて形成されている。そして、この圧力分布センサシステムでは、図１５や図１７に示すように、上記多数の行・列電極に順次通電するためのマルチプレクサ及び各感圧電極の交差点(感圧導電性素子)の電気抵抗を計測するための複数のアンプを内臓した回路部Ｋと、採取された信号を演算処理し、表示記録解析するためのソフトウエアを有するコンピュータＣとを備えている。

【０００４】

しかしながら、上記圧力分布センサシステムは、（１）回路部の部品点数が多いため大型・重量化し、（２）圧力分布センサが必要以上に大型となり（３）システム全体として高額になるという問題があった。

【特許文献１】特開平８－３２７４７４

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

そこで、この発明では、（１）回路部が軽量小型であり、（２）圧力分布センサが安価であり、（３）システム全体が低額である、圧力分布センサシステムを提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

（請求項1 記載の発明）

この発明の圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に、一本の行電極と２～８本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてあることを特徴とする圧力分布センサシステム。

【０００７】

（請求項２ 記載の発明）

この発明の圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に相互に独立する2～8個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の位置を、用途に適合させるようにしてある。

【０００８】

（請求項３ 記載の発明）

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は２ 記載の発明に関し、圧力分布センサの感圧導電性素子が平面視で横一列に配列されており、スキージーやローラの圧力分布計測評価が可能である。

【０００９】

（請求項４ 記載の発明）

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は２ 記載の発明に関し、圧力分布センサが平面視でＵ字又はＶ字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置に感圧導電性素子が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価が可能であることを特徴とする請求項1記載の圧力分布センサシステム。

【００１０】

（請求項５ 記載の発明）

この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は２ 記載の発明に関し、人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子を配置し、物体の把持時の圧力分布計測評価が可能である。

【００１１】
（請求項６記載の発明）
この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は２記載の発明に関し、人やヒューマノイドロボットが二足歩行をする際の、足裏の圧力分布や体重の重心移動を計測するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、歩行機能計測評価が可能である。
【００１２】
（請求項７記載の発明）
この発明の圧力分布センサシステムは、上記請求項1又は２記載の発明に関し、人の静止立位時のふらつきレベルを測定するのに適した位置に複数の感圧素子を配置し、重心動揺計測評価が可能であることを特徴とする請求項1記載の圧力分布センサシステム。
【発明の効果】
【００１３】
この発明の圧力分布センサシステムは、（１）回路部が軽量小型であり、（２）圧力分布センサが安価であり、（３）システム全体が低額である、ものとなる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１４】
以下に、この発明の圧力分布センサシステムを実施するための最良の形態としての実施例について詳細に説明する。
【００１５】
（この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について）
この圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に、一本の行電極と２～８本の列電極との交差点に感圧導電性素子を具えている圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の大きさ及び位置を、用途に適合させるようにしてある。
【００１６】
この圧力分布センサシステムは、フィルム基材内に相互に独立する2～8個の感圧導電性素子及びこれから各別に延びる配線並び端子を有する圧力分布センサと、前記感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続されるアンプを有する処理回路と、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエアと、を備えており、上記フィルム基材の平面視形状及びフィルム基材内の感圧導電性素子の大きさ及び位置を、用途に適合させるようにしてもよい。
【００１７】
ここで、上記圧力分布センサの基本的形態は以下の通りである。
「フィルム基材」
可撓性を有する各種樹脂等であれば使用できるが、例えば、ポリエステル樹脂、ポリイミド樹脂等が採用できる。なお、厚みは１０～１００μｍである。
【００１８】
「感圧導電性素子」
感圧導電性素子は、印加電極とレシーブ電極を対向させると共に、前記印加電極とレシーブ電極との対向側面にそれぞれ感圧インク層を設けてなる。
【００１９】
印加電極及びレシーブ電極は、導電性インクにより構成されている。導電性インクとしては、各種レジン（例えばポリエステルレジン）に銀の粉末を混合してなる銀インクがある。なお印刷形成された導電性インクの厚みは１０～２０μｍである。
【００２０】
また、感圧インク層は、印加電極及びレシーブ電極に印刷形成されるものであり、レジンに半導体粒子と導体粒子を含むインクにより構成される。なお、厚みは１０～５０μｍである。

【００２１】
「配線、端子」
印加側並びにレシーブ側配線及び端子は、それぞれ導電性インクにより構成されている。導電性インクとしては、各種レジン（例えばポリエステルレジン）に銀の粉末を混合してなる銀インクがある。なお印刷形成された導電性インクの厚みは１０～２０μｍである。
【００２２】
次に、上記した感圧導電性素子の電気抵抗変化を各別に計測すべく各端子に接続される処理回路は、図１４に示すように、基本的には８個（２個～８個の範囲であればよい）のオペアンプ及びA／D変換器とから成り、前記処理回路から得られた信号の演算と計測結果の表示、記録、解析を行うためのソフトウエア演算、表示、記録等の作業がなされるようにしてある。
【実施例１】
【００２３】
この実施例１の圧力分布センサシステムは、スキージ圧力、ローラ圧力のバランス計測システムに関するものである。
【００２４】
この圧力分布センサSの構造は、図１に示すように、全体がL字又はT字形状に形成されており、横桟部分に８個の線状の感圧導電性素子４が２１ｍｍ間隔で配置されていると共に、有効な感圧部幅を、一般的な小型のスクリーン印刷機に適した１６８ｍｍとしてある。つまりこの圧力分布センサSは、一本の行電極と８本の列電極との交差点に感圧導電性素子４を具えている。
【００２５】
次に、この圧力分布センサSは、二枚のフィルム基材１,１の対向面側に、配線２（一方に印加側配線２a、他方にレシーブ側配線２b）及び端子３（一方に印加側端子３a、他方にレシーブ側端子３b）を設けると共に前記配線２a，２b側端部に感圧インク層４a，４bを設け、これらフィルム基材１，１相互間において対向する配線２a，２b及び端子３a，3b相互が電気的絶縁状態となる態様で貼り合わせ形成されている。これにより、対向する感圧インク層４a，4b相互の重なり部が感圧導電性素子4となり、当該感圧導電性素子4への加圧力に応じて抵抗値が変化するようにしてある。
【００２６】
なお、圧力分布センサの横幅、つまり計測したいスキージやロールの横長さには、１７０ｍｍ以外に、６００ｍｍ乃至１０００ｍｍのものがあるため、感圧導電性素子数８個を維持したまま列電極の配置間隔を広げて長尺に対応させる。
【００２７】
また、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について）の場合と同様である。
【００２８】
したがって、この発明の圧力分布センサシステムを用いた場合、回路部５が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなる。
【００２９】
「従来のスキージ圧力、ローラ圧力バランス計測システム」
従来のものは、表示操作デバイスにＬＥＤレベルメータ方式とＰＤＡ液晶表示の二種類あるが、いずれも回路部５は、マトリクスアレイ状の圧力分布システム用(電極数最大数５２×４４)を使用していた。
【００３０】
圧力分布センサには２行×３３列＝６６の感圧導電性素子を有するものの、出力表示は横に隣接した３個の感圧導性電素子の出力を合算しているため実質１１列分の出力を表示していた。つまり、常時計測に使用する１行×１１列＝１１個の感圧導電性素子の荷重計測に対して、最大２２８８点用のハードウエアを使用していた（図２参照）。

【００３１】
また、上記従来のセンサはマトリクスアレイ状の圧力分布システムに使用されるものであるから、回路部５には数多くのマルチプレクサは必須である。
【００３２】
したがって、従来の圧力分布センサシステムでは、圧力分布センサ自体が大きく、回路部５の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。
【実施例２】
【００３３】
この実施例２の圧力分布センサシステムは、咬合力バランスシステムに関するものである。
【００３４】
この圧力分布センサの構造は、図３に示すように、平面視でＵ字又はＶ字状の形状であり、人の歯の噛み合わせ時の圧力バランスの計測に適した位置（左右にそれぞれ４個）に感圧導電性素子４が配置され、噛み合わせ時の圧力バランスの評価をするものである。ここで、配線２（一方に印加側配線２ａ、他方にレシーブ側配線２ｂ）及び端子３（一方に印加側端子３ａ、他方にレシーブ側端子３ｂ）については実施例１と同様である。
【００３５】
なお、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力分布センサシステムの基本的形態について）の場合と同様である。
【００３６】
したがって、この発明の圧力分布センサシステムを用いた場合、回路部５が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。
【００３７】
「従来の咬合力バランス計測システム」
従来のものは、空間分解能１．２７ｍｍで感圧導電性素子数約１０００点を有し、マトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード(電極数最大５２×４４)を使用している。このように高い空間分解能により歯のどの部分に高い荷重がかかっているか噛み合わせの不具合がリアルタイムに計測できる利点を有するものの、左右の荷重バランスや最大咬合力の計測など、基本的な咬合能力の評価装置としてはオーバースペックであり、高額ゆえ利用しづらかった。回路部の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かったからである。
【実施例３】
【００３８】
この実施例３の圧力分布センサシステムは、グローブ圧力計測システムに関するものである。
【００３９】
この実施例３の圧力分布センサの構造は、図５に示すように、人やヒューマノイドロボットの手で物体を把持する際の、掌の圧力分布を計測するのに適した位置に複数の感圧導電性素子４を配置し、物体の把持時の圧力分布の計測評価に関するものである。この実施例では、圧力分布センサでは、図５に示すように、感圧導電性素子４を８個具えており、その位置は五指先に５点、指（中指、薬指、小指）の付け根に３点としてある。なお、前記感圧導電性素子４の位置は適宜変えることができる。
【００４０】
このシステムでは、上記圧力分布センサＳを被験者やロボットの掌に直接又は間接的(布製のグローブ等に貼り付け)に装着する。次に、圧力分布センサＳの端子をオペアンプとＡ／Ｄ変換機能を備えた基板に接続し、コンピュータに接続する。すると、物体を把持する際の荷重配分の計測が可能になる。
【００４１】
なお、圧力分布センサ～処理回路～コンピュータの関連については、（この発明の圧力

分布センサシステムの基本的形態について）の場合と同様である。

【００４２】

ここで、このセンサでは、感圧導電性素子４のサイズは直径３～６ｍｍとし、その外形を１１ｍｍに抑えることにより、従来の圧力分布センサで発生していた指回りに貼り付けた際の曲率による皺や折れによる出力を防止することが可能である。

【００４３】

また、この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部５が軽量小型であり、圧力分布センサもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【００４４】

「従来のグローブ圧力計測システム」

従来の圧力分布センサＳの構造は、４行×４列のマトリクスセンサ２０個が一体となった構造であり、総数３２０点の感圧導電性素子を有する。この圧力分布センサとマトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード(電極数最大５２×４４)の組み合わせで人やロボットの手が物体を把持する際の圧力分布を計測している。

【００４５】

しかしながら、従来の圧力分布センサＳの構造では、数多くの感圧導電点を掌面に配置することで高度な解析が可能になる反面、曲率を持った指や掌にセンサを沿わせるため、センサに曲げ、折れ、皺が発生し、把持圧以外の出力がノイズとして出現し、計測解析の妨げとなっていた。

【００４６】

また、従来の圧力分布センサシステムでは、圧力分布センサ自体が大きく、回路部５の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。

【実施例４】

【００４７】

この実施例４の圧力分布センサシステムは、歩行機能計測力バランス計測システムに関するものである。

【００４８】

この実施例４の圧力分布センサＳの構造は、図７に示す通りであり、健常者の歩行時の足裏の接触面圧分布は、足圧分布から演算された荷重重心軌跡は踵から徐々につま先側へと移り、最後は親指位置を通ることがわかっている（図９参照）。なお、図８で示したものは人の歩行時の足裏における接触面図の図である。

【００４９】

パーキンソン病、脳神経疾患、膝関節症、加齢に伴い歩行機能の障害が及ぶと、この足裏の圧力分布により演算された重心の軌跡が大きく逸脱する。また、重心軌跡の移動速度にもばらつきが見られるようになる。

【００５０】

そこでこの圧力分布センサＳでは、健常者の足裏の重心軌跡下に、複数の感圧導電性素子４を配置したフィルム状圧力センサを考案した。この圧力分布センサを、感圧導電性素子４の点数と同じ数のオペアンプを有した基盤と接続し、Ａ／Ｄ変換処理後、パソコンに接続し、予めパソコンにインストールしておいたソフトウエアにて重心の軌跡を計測、演算、記録、表示を可能にする。

【００５１】

この圧力分布センサＳの感圧導電性素子４のサイズは直径２ｍｍ～２０ｍｍ程度とし、その点は８点が望ましい。感圧導電性素子４の配置間隔は重心の移動速度を算出する上で等間隔である方が望ましいが、予め配置した配置した距離が判明しているので著しくなければ同一にしなくてもよい。また、感圧導電性素子４の配置は理想的な重心軌跡上に１本に並ぶ形でもよいし、異常な箇所に体重がかかったことを認識するために理想的な重心軌跡から逸脱した位置に分岐して配置しても良い。使用の際は圧力分布センサＳを直接足裏に貼り付けても良いし、靴底に固定しても良い。

【００５２】
各感圧導電性素子４に負荷された体重は、重心の移動に伴いその出力が順次移動する。この時の複数の感圧導電性素子４の出力の最大値の発現時間と消失時間を配置した感圧導電性素子４の距離をもとに重心の移動速度を算出する。各感圧導電性子４，4間の重心移動速度のばらつき傾向を健常者と比較演算することで各疾患の進行度、加齢度と歩行機能の評価が可能となる。
【００５３】
また、このシステムを左右の足に各一台装着し、両者の足裏荷重、重心移動を計測することで、より高度な解析が可能となる。例えば、左右の足の同一箇所(踵)の出力最大値及び出力発生、消失時間の平均を左右の足で差分を取ることにより、被検者の一歩にかかった時間が算出できる。
【００５４】
先に補足した足圧分布により算出した重心移動速度、この一歩の時間からおおよその歩行速度の算出が可能となり、これら歩行速度、重心移動速度、一歩時間の平均値を健常者と比較演算することで、疾患の進行度、加齢度など、歩行機能の評価が可能となる。
【００５５】
なお、この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部5が軽量小型であり、圧力分布センサＳもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。
【００５６】
「従来の足裏圧力バランス計測システム」
従来の足裏圧力分布センサＳの構造は、最大約１０００点の感圧導電性素子４を有するマトリクス構造であり、靴底に装着して歩行時の動的な体重荷重分布を計測している。
【００５７】
このものは、数多くの感圧点を足裏に配置することで高度な解析が可能となる反面、部品点数が多く大型となるため足裏に装着した際に動作の妨げにもなっていた。また、高額であるゆえに使用しづらいという欠点があった。
【実施例5】
【００５８】
この実施例5の圧力分布センサシステムは、重心動揺計測評価システムに関するものである。
【００５９】
この実施例5の圧力分布センサの構造は、図１１に示すように、感圧導電性素子４のサイズを足裏の大きさに合わせて、前後方向に各素子４分割、左右方向に各素子２分割して片足８分割して成るものであり、それぞれに通電して感圧導電性素子４の電気抵抗を計測するためのオペアンプ及びＡ／Ｄ変換装置で構成し、パーソナルコンピュータに接続することによって予めパーソナルコンピュータ内にインストールした専用のソフトウエアにて被検者の重心揺動を評価するようにしてある。
【００６０】
各感圧導電性素子４の出力値は、足底への荷重配分が異なるため、一定ではない。例えば、土踏まずの部分の出力は踵や指の付け根に対して極端に低い。また、被検者によっては踵に体重が偏っている場合もある。
【００６１】
しかしながら、その各感圧導電性素子が検地する荷重出力値は静止立位状態であれば一定となる。つまり、各感圧導電性素子４の出力の割合の変化を読み取ることで、被検者の重心のふらつき度を測ることが可能になる。
【００６２】
このシステムにおいては、重心のふらつきは各感圧導電性素子４の出力の変化を下式にて数値化し、予め同一の条件で計測した健常者の結果と比較演算することで、被検者の異常の程度を評価することが可能となる。

【００６３】

ここで、ふらつきの数値化事例は、（１）変動幅実測値＝（一定時間内の最大値−同最小値）、（２）変動幅割合＝（一定時間内の出力の最大値−同最小値）／同平均値×１００％、（３）変動係数＝（一定時間内の出力の標準偏差）／平均出力、（４）変動速度＝一定時間（フレーム間）の出力差最大値／時間（フレーム）、（５）上記（１）〜（４）の各感圧導電性素子別算出結果を平均した値である。

【００６４】

１０００点近くの多数の感圧導電性素子4を持つ従来のマトリクスアレイ状センサシートや、3個ないし4個のロードセルを剛性のある板の下に設置した重心動揺計に比べて、部品点数の削減が可能となり、軽量コンパクト、低コストでの重心動揺計測が可能となる。図１２は、感圧導電性素子4（ch1〜ch8）により検知された各ch1〜ch8における「ふらつき」についてのデータである。

【００６５】

またインソール等靴の中に装着して計測が可能となるため、ロードセル式重心動揺計のように被験者に立つ位置を細かく指定する必要がない。計測時に裸足になる必要がないため、靴をはいたままの状態での重心動揺計測が可能となる。

【００６６】

この発明の圧力分布センサシステムを使用した場合、回路部5が軽量小型であり、圧力分布センサSもかなり安価となり、システム全体が低コストとなることが明らかである。

【００６７】

「従来の重心動揺計測システム」

従来の重心動揺計測システムでは、圧力分布センサSは４４行×５２列のマトリクスアレイ構造となっている。これにマトリクスアレイ状圧力分布センサシステム用ハード（電極数最大５２×４４）を組み合わせ、人の静止立位時の重心揺動計測を可能としている。

【００６８】

このシステムは、数多くの感圧点を足裏面に配置することで高度な解析、例えば重心軌跡の長さや、重心軌跡が描く面積など重心揺動の評価に有効な結果を得ることができる。

【００６９】

しかしながら、その反面、ただ単に左右の下肢荷重分布や前後の重心のふらつき等を簡易的にみる場合、圧力分布センサ自体が大きく、5の部品点数が多く、コスト面で非常に無駄が多かった。

【図面の簡単な説明】

【００７０】

【図１】この発明の実施例1の圧力分布センサの平面図。
【図２】この発明の実施例1と対応する従来の圧力分布センサの平面図。
【図３】この発明の実施例2の圧力分布センサの平面図。
【図４】この発明の実施例2と対応する従来の圧力分布センサの平面図。
【図５】この発明の実施例3の圧力分布センサの平面図。
【図６】この発明の実施例3と対応する従来の圧力分布センサの平面図。
【図７】この発明の実施例4の圧力分布センサの平面図。
【図８】歩行時の足裏の接触面を示す平面図。
【図９】実施例4と対応する、圧力分布センサのチャンネル位置と歩行時において足裏が着地する態様を示した表。
【図１０】この発明の実施例4と対応する従来の圧力分布センサの平面図。
【図１１】この発明の実施例5の圧力分布センサの平面図。
【図１２】実施例5と対応する、圧力分布センサのチャンネル位置と静止立位時において足裏と床面の間に発生する圧力の態様を示した表。
【図１３】この発明の実施例5と対応する従来の圧力分布センサの平面図。
【図１４】本願発明のシステムに使用される圧力分布センサからの出力を解析処理装置に

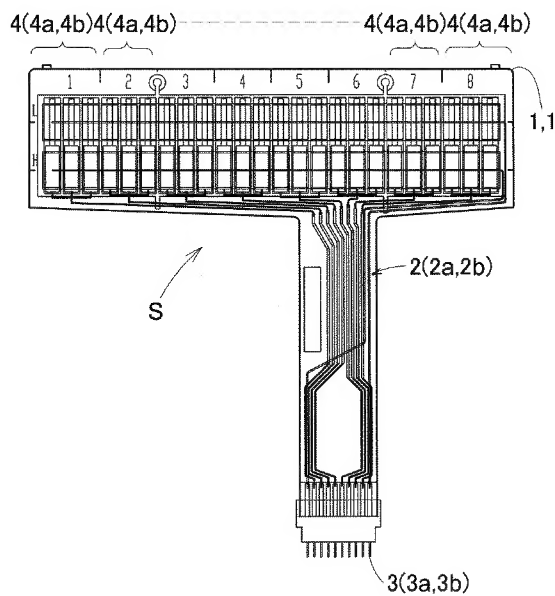
より読み取らせるためのシステムの図。
【図１５】従来の圧力分布センサシステムの斜視図。
【図１６】従来の圧力分布センサシステムの斜視図。
【図１７】従来のシステムに使用される圧力分布センサからの出力を解析処理装置により読み取らせるためのシステムの回路図。

【符号の説明】

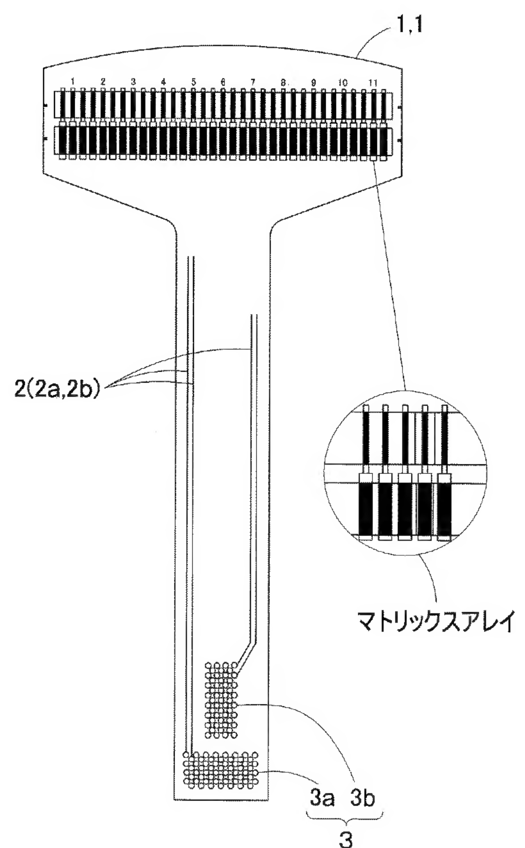
【００７１】

S　圧力分布センサ
1　フィルム基材
2　配線
3　端子
4　感圧導電性素子

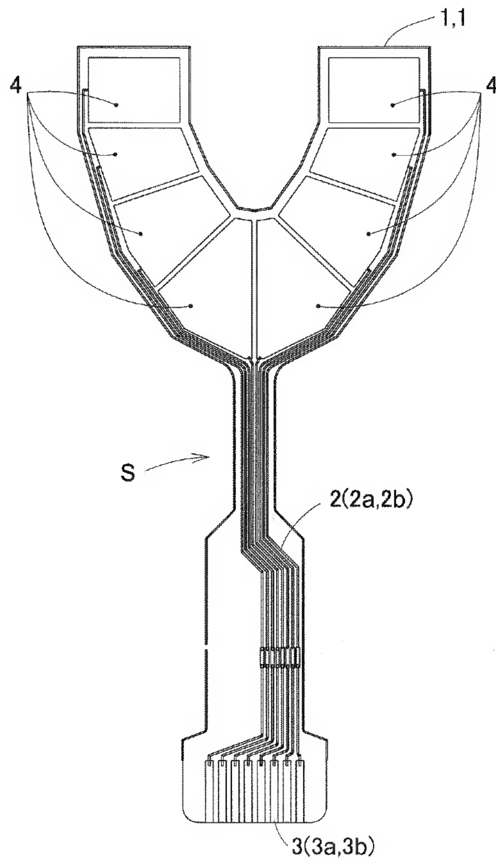
【図１】



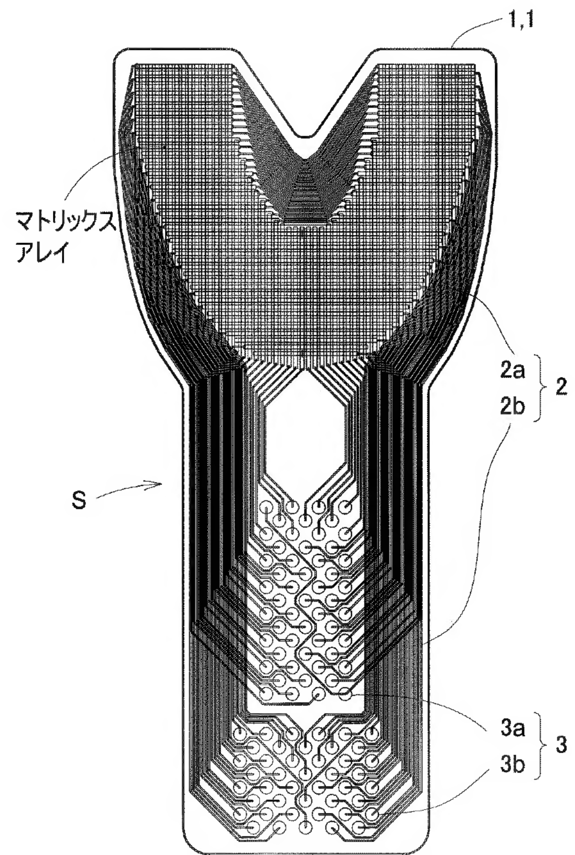
【図２】



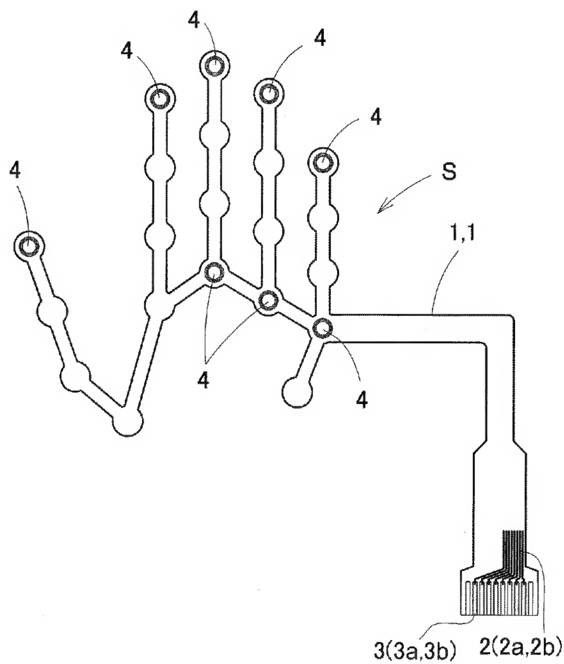
【図３】


1,1
4
4
S
2(2a,2b)
3(3a,3b)

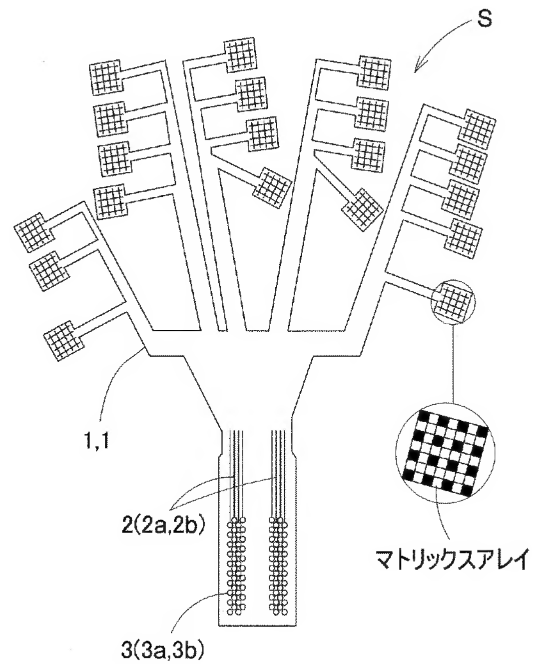
【図４】


1,1
マトリックスアレイ
2a
2b
2
S
3a
3b
3

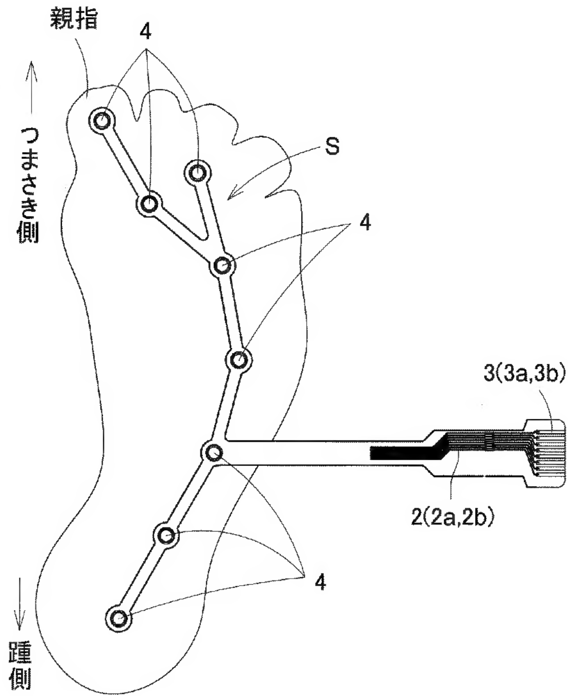
【図５】


4
4
4
4
4
4
S
1,1
4
4
3(3a,3b)
2(2a,2b)

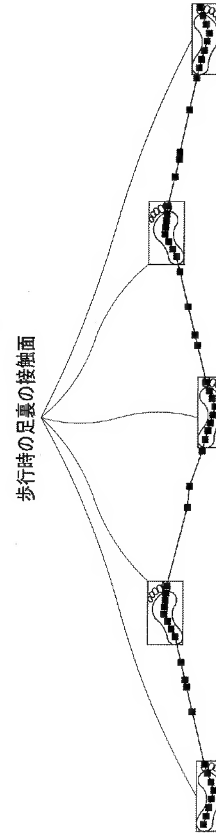
【図６】


S
1,1
2(2a,2b)
マトリックスアレイ
3(3a,3b)

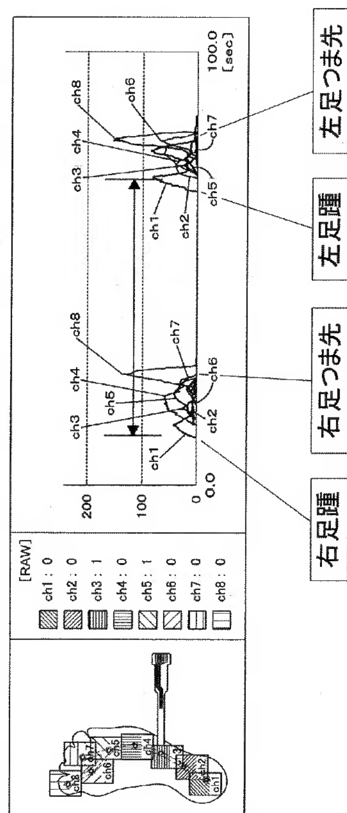
【図７】


親指
4
つまさき側
S
4
3(3a,3b)
2(2a,2b)
4
踵側

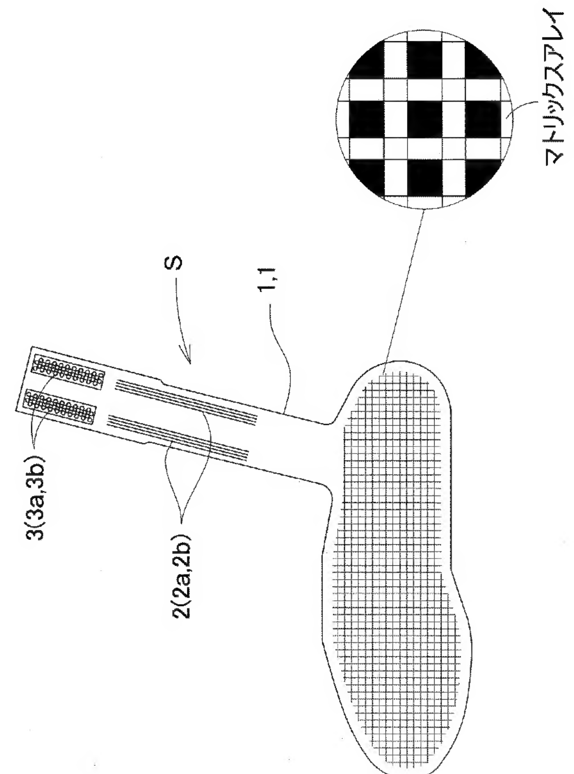
【図８】


歩行時の足裏の接触面

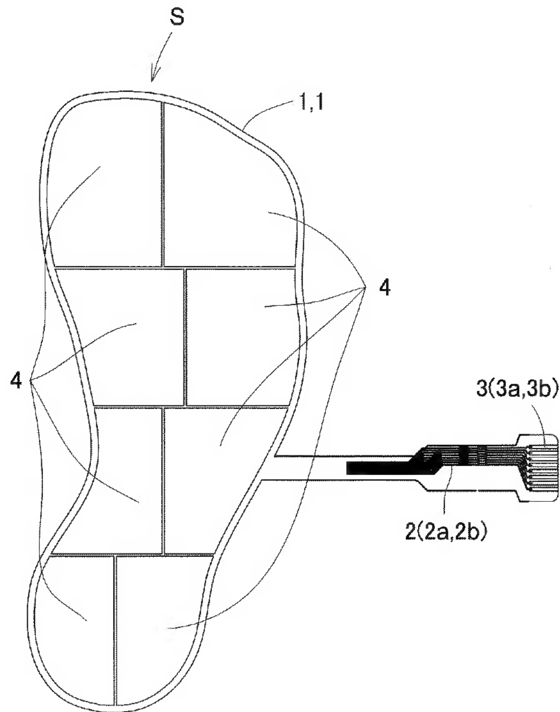
【図９】


左足つま先
左足踵
右足つま先
右足踵

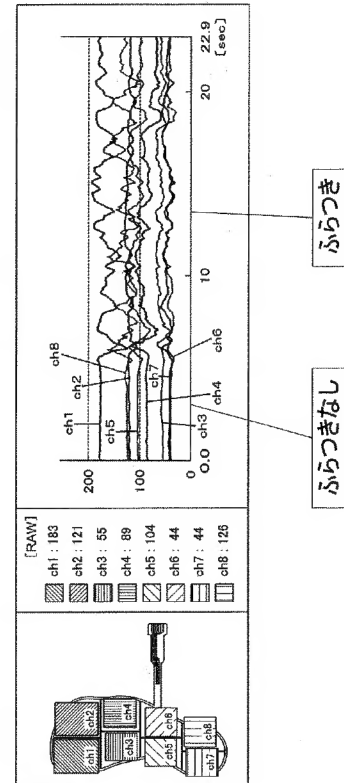
【図１０】


マトリックスアレイ
S
1,1
3(3a,3b)
2(2a,2b)

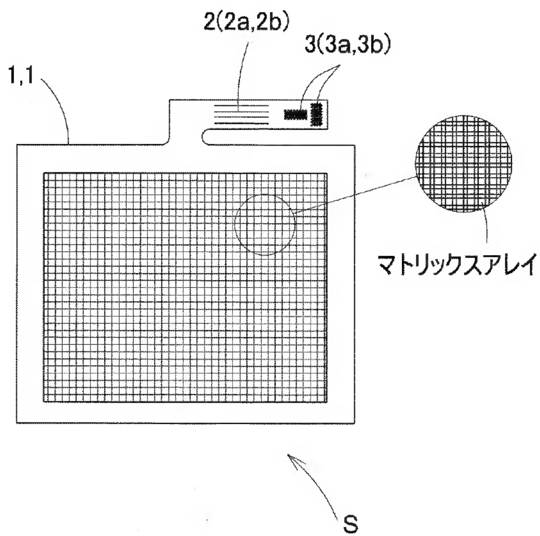
【図１１】



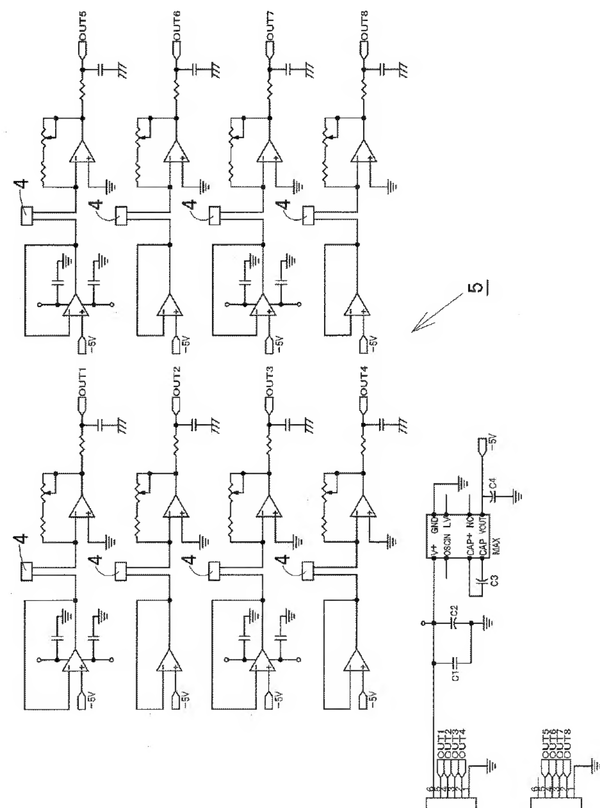
【図１２】



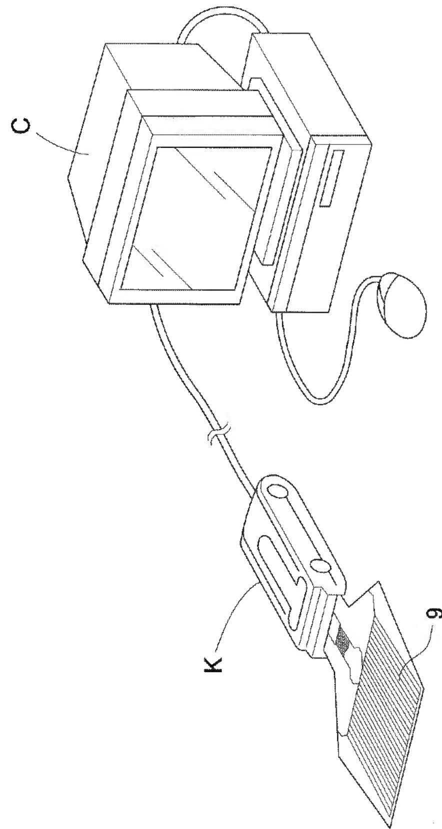
【図１３】



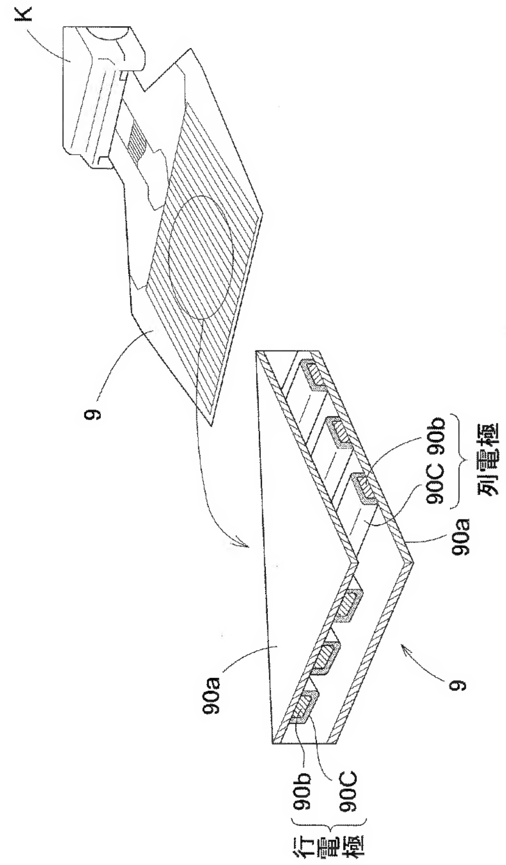
【図１４】



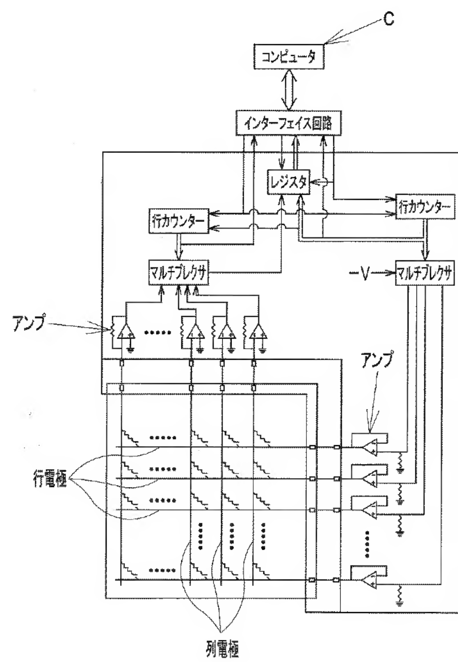
【図１５】


C
K
9

【図１６】


K
9
90C 90b
列電極
90a
90a
9
90b
90C
行電極

【図１７】


C
コンピュータ
インターフェイス回路
レジスタ
行カウンター
行カウンター
マルチプレクサ
−V
マルチプレクサ
アンプ
アンプ
行電極
列電極